



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **09231413 A**(43) Date of publication of application: **05 . 09 . 97**

(51) Int. Cl.

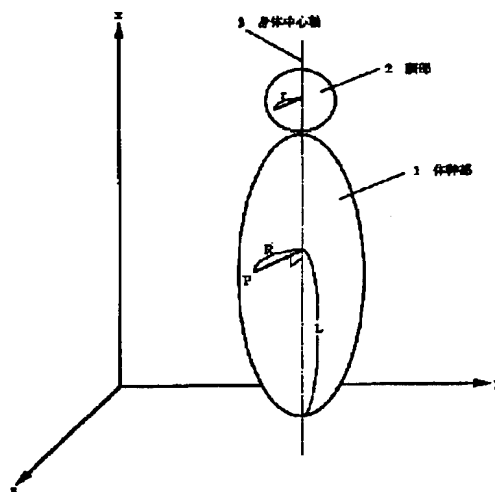
**G06T 17/40**  
**G06T 7/60**(21) Application number: **08078437**(22) Date of filing: **22 . 02 . 96**(71) Applicant: **SUZUKI NOBUO**(72) Inventor: **SUZUMOTO NOBUO****(54) PHYSICAL CONSTITUTION PROCESSOR****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable a user to optionally set the physical constitution of a character appearing on three-dimensional(3D) computer graphics, to expand application to a game capable of gradually thickening or slenderizing the constitution of a character like a moving picture by a deformation mode, an interconnection network, etc., and to sharply improve virtual reality.

**SOLUTION:** When height, weight and perpendicular length from an optional point P on the surface of a body to its center axis are respectively defined as BL, BW and R in of a simple physical constitution chart the height, weight and perpendicular length of a reference physical constitution are respectively defined as BL0, BW0, R0 and a fine adjustment coefficient is set as  $\beta$ , the coordinates of the point P satisfying  $R=R0 \times \{(BL0 \times BW) / (BW0 \times BL)\}^{1/2} \times \beta$  are applied to the whole body and a CG output is outputted to obtain an objective physical constitution. The value of the  $\beta$  is '1' on a normal portion, and as the result of fine adjustment, a head part is a sphere similar to that of the reference physical constitution, in this example. The deformation mode continuously outputs the objective physical constitution while gradually increasing or

reducing a variable in a direct mode for directly outputting the objective physical constitution.

COPYRIGHT: (C)1997,JPO



**PHYSICAL CONSTITUTION PROCESSOR**

Patent Number: ~~JP9231413~~  
Publication date: 1997-09-05  
Inventor(s): SUZUMOTO NOBUO  
Applicant(s):: SUZUKI NOBUO  
Requested Patent: ☐ JP9231413  
Application Number: JP19960078437 19960222  
Priority Number(s):  
IPC Classification: G06T17/40 ; G06T7/60  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To enable a user to optionally set the physical constitution of a character appearing on three-dimensional(3D) computer graphics, to expand application to a game capable of gradually thickening or slenderizing the constitution of a character like a moving picture by a deformation mode, an interconnection network, etc., and to sharply improve virtual reality.

**SOLUTION:** When height, weight and perpendicular length from an optional point P on the surface of a body to its center axis are respectively defined as BL, BW and R in of a simple physical constitution chart the height, weight and perpendicular length of a reference physical constitution are respectively defined as BL0, BW0, R0 and a fine adjustment coefficient is set as  $\beta$ , the coordinates of the point P satisfying  $R = R0 \times (BL0 \times BW) / (BW0 \times BL) < 1/2 > \times \beta$  are applied to the whole body and a CG output is outputted to obtain an objective physical constitution. The value of the  $\beta$  is '1' on a normal portion, and as the result of fine adjustment, a head part is a sphere similar to that of the reference physical constitution, in this example. The deformation mode continuously outputs the objective physical constitution while gradually increasing or reducing a variable in a direct mode for directly outputting the objective physical constitution.

---

Data supplied from the esp@cenet database - 12

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-231413

(43) 公開日 平成9年(1997)9月5日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 T 17/40			G 0 6 F 15/62	3 5 0 K
7/60			15/70	3 5 0 M

審査請求 未請求 請求項の数2 書面 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平8-78437

(22) 出願日 平成8年(1996)2月22日

(71) 出願人 596048204

鈴木 伸夫

福島県福島市渡利字天神34-1 天神コー  
ポラス202

(72) 発明者 鈴木 伸夫

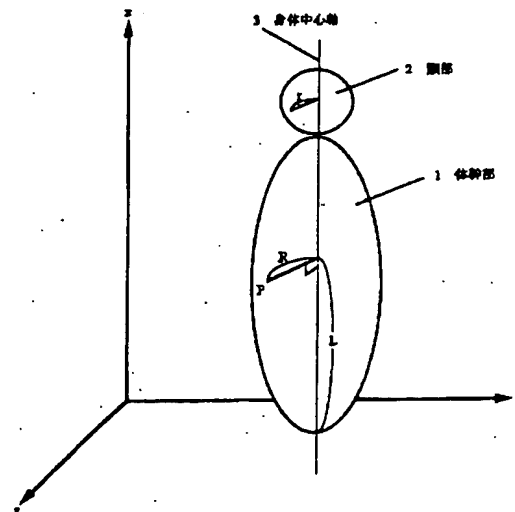
福島県福島市渡利字天神34-1 天神コー  
ポラス202

(54) 【発明の名称】 体格プロセッサ

## (57) 【要約】

【目的】 3次元コンピュータグラフィックに登場するキャラクターの体格をユーザー側が自由に設定でき、又、変体モードにてその体格を動画性に見る見る肥らせたり痩せさせたりできる。ゲーム、インターネット始め応用性が広くバーチャルリアリティーを格段に向上させる。

【構成】 単純体格例図2で身長、体重、体表面の任意点Pより中心軸に下した垂線長をそれぞれBL、BW、Rとし、同基準体格でのそれをBL0、BW0、R0又、同対応点をP0、微調整係数をβとすると、 $R = R0 \times \{ (BL0 \times BW) / BW0 \times BL \}^{1/2} \times \beta$ の成り立つ点Pの座標を身体全般に演算CG出力すると目的体格が得れる。β値は通常部位では1。当例では微調整の結果、頭部は基準体格のと同じ球形。変体モードは目的体格を直接出力する直体モードでの変数を漸増又は、漸減させながら連続出力することで実現した。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 3次元コンピュータグラフィック上の登場キャラクターについてその体格をユーザーが自由に設定できるコンピュータシステム。即ち、登場キャラクターの身長、体重をそれぞれBL、BWとしたとき体表面上の任意の点Pから身体中心軸に下した垂線の長さRについて、 $R = \alpha \times (BW/BL)^{1/2} \times \beta$ を満足する点Pの座標を与えるコンピュータグラフィックシステム。尚、この時の係数 $\alpha$ は、設定された基準となる体格の身長、体重、並びに先の体表面上の任意の点Pに対応する基準となる体格上の点P0からその身体中心軸に下した垂線の長さをそれぞれBL0、BW0及びR0とした時に $\alpha = R0 \times (BL0/BW0)^{1/2}$ として与えられるものとする。さらに、対応点P0の身体最下端からの高さは点PにおけるそのBL0/BL倍となっている。又、係数 $\beta$ は、顔面を含た頭部、四肢、着衣等体幹に付属する器官や物体を表す点の集合について、上記の基本的座標変換を施した上でそれらの座標群を身体中心軸に垂直の方向に縮小或は拡大微調整する場合の係数で正の実数値をとり、その値は体幹に付属する器官や物体が均衡のとれた大きさ或は身体上の位置付けとして許容される範囲内に存在し得る大きさに止められるものとする。尚又、これら体幹に付属する器官や物体以外の微調整を必要としない一般身体部の体表面上の点に関しては、何れも $\beta = 1$ を満たすものとする。

【請求項2】 コンピュータグラフィックに登場するキャラクターの体格の自由設定において目的の体格をそれ自体のみで出力するのではなくして、適当に定めた初発の体格からこれを動的に肥らせ、或は、痩せしめる形で変化させていって最後に設定した目的の体格に到達せしめるという方式で出力するコンピュータグラフィックシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、3次元コンピュータグラフィックに登場するキャラクターの体格を人間を含めた動物、ある種の静物群における物理的な体位の均衡（「物理的な体位の均衡」とは、どの2物体であっても、体表面上の対応する任意の点からそれぞれの身体中心軸までの距離の比が一定であること。尚、この一定比は取り上げた2物体によってそれぞれに決まってくる。）を満たした形状の上でユーザー側が自由に設定することを可能とする為の基本的なコンピュータグラフィックプログラム構造を意味するものである。しかも、当コンピュータグラフィックはコンピュータゲームを含めた広い分野での応用が可能となる。

## 【0002】

【従来の技術】 従来は、体重・体脂肪・血圧判定表示システムにみる様にコンピュータグラフィックにおけるユーザーによる登場キャラクターの体位の自由設定は平面

グラフィック上での表現に留まっていた。又、目的の体位の出力は直接にそれ自体のみを出力する方式であった（以後この方式を「直体モード」と呼ぶこととする。）。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来のコンピュータグラフィックでは、ユーザーによる登場キャラクターの体位自由設定は平面グラフィック表現においてのみであったので同キャラクターの体位を立体的感覚で捕らえるためには不十分なものであった。又、設定された体位の出力が、直体モードであったためにややあっけないという不満が残った。

【0004】 本発明は3次元コンピュータグラフィックにおいても登場するキャラクターの体位をユーザー側で自由に設定することのできるコンピュータグラフィックプログラム理論を提供しようとするものである。又、見る見る体位が肥ったり或は痩せたりという変化を見せるもの（以後この方式を「変体モード」と呼ぶこととする。）であるため、ゲーム等にも適したよりコミカルで躍動感に富んだイメージを生み出すものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、人間を含めた動物及びある種の均衡のとれた形状の静物群についてその体表面上における任意の点の3次元での位置付けと身長（高さ）及び体重（重量）との間の原則的な関係法則を発見したのでこれを3次元コンピュータグラフィックプログラム上の理論として用いること。即ち、先ず登場キャラクターにおける基準となる体格（以後、これを「基準体格」と呼ぶことにする。）1体分の体表面を形成する点群の座標をプログラム上で定め、次いでこれら点群の任意の1点の座標を、設定しようとする体格における体表面上の対応する点の座標に変換する変換関数（上記関係法則に基づいたもので請求項1におけるRを表した式中の $\alpha \times (BW/BL)^{1/2}$ に当たる。）を用いた変換式（請求項1におけるRを表した式に当たる。以後この名称についての説明は省略する。）として組み込んでプログラム上に構築する。これを同キャラクターの体表面を形成する点群全般にわたって演算出力させることによって設定しようとする体格の全体像を出力させるという手段を用いる。又、変体モードは、丁度アニメーションで静止画を連続してコマ送りすることで動画が作られるのと同様の原理にて1回1回の体格の設定を漸増、或は、漸減させる形で変化させながら直体モードでの出力を連続して行うという手段によって実現された。

【0006】 尚、上記関係法則とは 人間を含めた動物及びある種の均衡のとれた形状の静物群（この静物群は、その形状が対称形か否か、或いは、相似形か否かを問わず無数に存在する。）について、その体表面上の任意の点より身体（又は立体）中心軸に下した垂線の長さ

が、その体重（又は重量）の身長（又は高さ）に対する比の平方根に原則として比例するという関係の成り立つことを意味する。

【0007】上記関係法則における比例定数は、設定された基準体格の体表面上の任意の点からその身体中心軸に下した垂線の長さ（又は高さ）にその基準体格での身長（又は高さ）の平方根を乗じた値である。従って、この比例定数は、体格を自由設定する際、如何なる体格を基準体格として用いるかによって決定されるもので登場キャラクターによってもその値は異なってくる。

【0008】

【作用】上記のようにコンピュータ3次元グラフィックでの登場キャラクターの体表面上の点の3次元座標群をコンピュータプログラムの上に構築することで、これを満たして描出された3次元コンピュータグラフィック上のキャラクターの体格は、現実にそのキャラクターが存在したとする場合の基準体格に対する相対的形狀関係を十分に反映したものとなる。例えば、人間の場合、設定した身長、体重の人を、体格が基準体格に当たる人と実際に並べて見てみると、この3次元コンピュータグラフィック上に描かれたキャラクターの体格はよくこれに合致して捕らえられるということである。

【0009】尚、請求項1での係数 $\beta$ による点群の位置調整によって、キャラクターの頭部（顔面を含めて）、四肢、着衣等体幹に付属する器官や物体等、身体全体での変換率とは必ずしも同率ではない体格変換をなす部分について、不自然でない大きさや配置をなすように微調整をする作用をなす。

【0010】

【実施例】実施例について図面を参照して説明する。簡単のため、キャラクターの体幹を楕円柱に見立て、又、その頂部には頭部に見立てた球体を配してある。体幹に付属するその他の器官や物体の類は省略して解説を行う。図1は、基準体格における体幹を、図2は、任意の体格設定をした体格の1例を図示したもので両図を相並べて参照することで本発明の実施例としての理解を得ることができる。

【0011】図1に示す実施例は、3次元座標系の上に基準体格として身長165cm、体重61.5kgを仮定したキャラクターの体幹をその身体中心軸がXY平面に対し垂直となる様にXYZ座標系内に配置し、その頂部には頭部として簡単のため半径 $r_0$ の正球体を乗せて、その体格像を描出したものである。P0はその体表面上の任意の点でありR0は、点P0よりその身体中心軸に下した垂線の長さ、即ち、点Pより身体中心軸までの距離を表している。又、L0は、身体中心軸と同垂線との交点と体幹最下端との距離、即ちP0の体幹最下端からの高さ（又は高さ）を表している。

【0012】図2に示す実施例は、任意設定する体格例として身長187cm、体重123kgを設定したキャラクター

の体幹を同様に同座標系内に配置したものである。点Pは、図1における任意の点P0に対応する体表面上の点であり、Rは、これより身体中心軸へ至る距離を表している。ここに $R = \{ (165/61.5) \times (123/187) \}^{1/2} \times R_0 = 1.33 R_0$ の関係が成り立っている。言い換えれば、身長187cm、体重123kgの体格であるキャラクターの体幹を設定して3次元座標系上に描出する為には、基準体格

（身長165cm、体重61.5kg）の体表面上の任意点に対応する点の身体中心軸までの距離が、その基準体格でのその1.33倍となる様に体幹である楕円柱を描出すればよいことを意味している。尚、この時、点Pが点P0に対応する点であるので、点Pの身体中心軸への垂線の同中心軸との交点と体幹最下端との距離、即ち点Pの体幹最下端からの高さLは、点P0における同距離（同高さ）L0の $187/165$ 倍 $=1.13$ 倍となっている。尚、頭部については当実施例の場合変換式での $\beta$ の値を0.85にとって微調整が加えられている。即ち、体幹部と同様に変換式での $\beta$ の値を通常の値1とした場合頭部の横径 $r$ は基準体格での横径 $r_0$ の1.33倍となる。これに対し $\beta$ の値を0.85にとることで、 $r$ は $r_0$ の $1.33 \times 0.85$ 倍 $=1.13$ 倍とされた。ちなみに頭部の縦径は身長（又は高さ）の比によって決まっており、 $187/165 = 1.13$ 倍となっている。従って、結果的に当実施例での頭部は基準体格の頭部と相似形をなした正球形を呈し、その相似比は1.13となっている。この様にして当実施例での身体像に限らず3次元コンピュータグラフィックにおけるキャラクターの体表面上の点の座標を表す変数をプログラムの上で構築することで希望する任意の身長、体重を有し、尚かつ特定の身体部分（例えば、当実施例では頭部）の形状に微調整も施したキャラクターの体格を無数に3次元コンピュータグラフィックにおいて描出することが可能と成る。

【0013】

【発明の効果】本発明は、上述のとおり構成されているので、次に記載する効果を奏する。

【0014】基準となる体格の体表面上の点の身体中心軸からの距離を身長及び体重を変数とする2価関数として表すことにより同点の座標を任意の身長、体重を有する体格における対応点の座標へと変換することができるので、任意に設定したところの身長及び体重での登場キャラクターの体格を3次元コンピュータグラフィックにおいて描出することができる。

【0015】そして、この2価関数が、人間を含めた動物そしてある種の均衡のとれた形状の静物群におけるその身長（又は高さ）、体重（又は重量）と体格（又は立体形）との間の物理的克つ原則的な関係法則を表現した関数であるので自然の均衡を満たした形状で、設定した身長（又は高さ）、体重（又は重量）での体格（又は立

体形)を描出することができる。従って、関数的に描出された体格(立体形)でありながらそれらが実際に存在する自然な形状に十分に近い体格(立体形)を出力することができる。

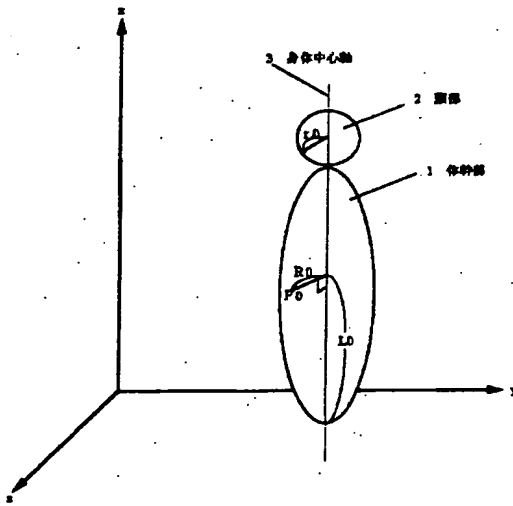
【0016】又、変換式内に微調整係数(請求項1におけるRを表した式中の $\beta$ のこと。)を用いたことによってキャラクターの頭部(顔面を含めて)、四肢、着衣等体格に付属する器官や物体等、身体全体での変換率とは必ずしも同率ではない体格変換をなす部分について、不自然でない大きさや配置をなすための微調整を加えることができる。

【0017】さらに、いわゆる「変体モード」を用いることでアニメの様に登場キャラクターの体格が適当に定めた初発の体格から動画的に変化し見る見る肥って、或は、痩せていって設定した目的の体格に到達するのでゲーム等にも適したよりコミカルで躍動感に富んだイメージを生み出すことができる。

【0018】

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図1】基準体格での体格例(身長165cm、体重61.5kgを仮定)を示した見取り図である。

【図2】ある身長、体重に設定された体格例(身長187cm、体重123kgに相当)で、図1の基準体格を変換して得られた体格を示した見取り図である。

【符号の説明】

- 1 体幹部
- 2 頭部
- 3 身体中心軸
- 10 P0 基準体格体表面上の任意の点
- P 設定された体格の体表面におけるP0に対応した点
- R0 P0より身体中心軸に下した垂線の長さ
- R Pより身体中心軸に下した垂線の長さ
- r0 基準体における頭部球体の半径
- r 設定された体格の頭部球体における半径
- L0 P0の体幹最下端からの高さ
- L Pの体幹最下端からの高さ

【図2】

